

ITU-T Y.1564 测试方法

ITU-T Y.1564 是一种以太网服务激活测试方法，它是用于开启，安装和排除基于以太网的服务的新 ITU-T 标准。它是唯一允许在单个测试中完整验证以太网服务级别协议（SLA）的标准测试方法。

目的

ITU-T Y.1564 旨在用作网络服务水平协议（SLA）验证工具，确保服务在受控测试时间内满足其保证的性能设置，以确保网络承载的所有服务满足其 SLA 目标以最大承诺率，并进行中长期服务测试，确认网络元素可以在测试期间在压力下正确承载所有服务。

ITU-T Y.1564 定义了一种服务中断测试方法，用于在客户通知和交付之前评估以太网服务的正确配置和性能。该测试方法适用于以太网层中的点对点 and 点对多点连接以及提供或有助于提供此类服务的网络部分。此建议未定义以太网网络体系结构或服务，而是定义了在服务激活阶段测试基于以太网的服务的方法

关于 RFC2544

Internet 工程任务组 RFC 2544 是网络互连设备的基准测试方法。这一评论请求（RFC）创建于 1999 年，作为对集线器，交换机和路由器等网络设备进行基准测试的方法，并为比较和基准测试提供准确且可比较的值。

RFC 2544 为工程师和网络技术人员提供了通用语言和结果格式。 RFC 2544 描述了六个子测试：

吞吐量：测量被测设备/系统 (DUT / SUT) 不提供任何帧的最大速率。此度量转换为以太网虚拟连接的可用带宽。

背靠背或突发性：测量最大吞吐量时帧的最长突发或测试的设备或网络将处理的帧之间的最小合法间隔，而不会丢失任何帧。该测量值是 DUT 缓冲容量的良好指示。

帧丢失：定义网络设备在由于资源不足而未转发的稳态 (常量) 负载下应转发的帧的百分比。该测量可用于报告处于过载状态的网络设备的性能，因为它可以是设备在诸如广播风暴之类的病态网络条件下如何执行的有用指示。

延迟：测量测试帧通过网络设备或通过网络并返回测试端口所花费的往返时间。延迟是在输入帧的最后一位到达输入端口时开始的时间间隔，在输出端口上看到输出帧的第一位时结束。这是一段时间通过网络并返回的时间。延迟变化可能是个问题。对于诸如因特网协议语音 (VoIP) 之类的协议，可变或长延迟会导致语音质量下降。

系统复位：测量 DUT 从硬件或软件复位恢复的速度。通过在重置过程期间测量连续帧流的中断来执行该子测试。

系统恢复：测量 DUT 从过载或超额订购状态恢复的速度。该子测试是通过暂时超额订购被测设备，然后在正常或低负载下降低吞吐量同时测量这两种情况下的帧延迟来执行的。过载状态下的延迟与延迟和低负载条件之间的差异代表恢复时间。

从实验室和基准测试的角度来看 ,RFC 2544 方法是自动测量和报告的理想工具。

从服务开通和故障排除的角度来看 , RFC 2544 虽然可接受且有效 , 但确实有一些缺点 :

服务提供商正在从仅提供以太网管道转变为支持服务。网络必须支持来自多个客户的多种服务 , 并且每种服务都有自己的性能要求 , 即使在满负载条件下也必须同时处理所有服务。 **RFC 2544 被设计为一种性能工具 , 专注于单个流来测量被测 DUT 或网络的最大性能 , 并且从未用于多业务测试。**

RFC 2544 专注于识别被测设备或网络的最大性能 , 整体测试时间是可变的 , 在很大程度上取决于链路质量和子测试设置。 **RFC 2544 测试周期很容易需要几个小时的测试。这不是实验室测试或基准测试的问题 , 但对于服务维护窗口较短的网络运营商来说 , 这是一个严重的问题。**

数据包延迟变化是实时服务 (如 VoIP 和互联网协议电视 (IPTV)) 的关键性能指标 (KPI) , 不是通过 RFC 2544 方法测量的。使用 RFC 2544 执行服务测试的网络运营商通常必须在 RFC 2544 之外执行外部数据包抖动测试 , 因此 KPI 未由 RFC 定义或测量。

在一个 KPI 之后依次执行测试。在当今的多业务环境中 , 流量将同时体验所有 KPI , 虽然吞吐量可能很好 , 但由于缓冲 , 它还可能伴随着非常高的延迟。 RFC 2544 设计为性能评估工具 , 通过其子测试单独测量每个 KPI , 因此不能立即将非常高的延迟与良好的吞吐量相关联 , 这应引起关注。

定义

ITU-T Y.1564 定义了测试流(单独称为“测试流程”),其服务属性链接到城域以太网论坛(MEF) 10.2 定义。测试流是具有由不同分类器识别的特定属性的业务流 例如 802.1q VLAN, 802.1ad, DSCP 和服务等级(CoS) 配置文件。这些服务在 UNI 级别定义,具有不同的帧和带宽配置文件,例如服务的最大传输单元(MTU) 或帧大小,承诺信息速率(CIR) 和超额信息速率(EIR)。单个测试流程还可以包含多达 5 种不同的帧大小,称为 EMIX(以太网混合)。这种灵活性允许工程师配置非常接近真实世界流量的测试流程。

测试速率

ITU Y.1564 根据以太网虚拟连接(EVC) 和用户到网络接口(UNI) 带宽配置文件的 MEF 服务属性定义了三个关键测试速率。

CIR 定义了服务保证某些性能目标的服务的最大传输速率。通常通过 SLA 定义和实施这些目标。

EIR 将最大传输速率定义为高于承诺信息速率,视为超额流量。这种超额流量在容量允许的情况下转发,并且不符合任何保证的性能目标(尽力转发)。

过冲率定义了高于 CIR 或 EIR 的测试传输速率,用于确保被测 DUT 或网络不会转发比业务的 CIR 或 EIR 规定的更多的流量。

服务配置测试

诸如交换机，路由器，网桥和网络接口单元之类的转发设备是任何网络的基础，因为它们互连网段。如果在端到端路径中的任何一个设备上未正确配置服务，则网络性能可能会受到很大影响，从而导致潜在的服务中断和网络范围的问题，例如拥塞和链路故障。服务配置测试旨在测量 DUT 或被测网络在不同状态下正确转发的能力：

在 CIR 阶段，测量服务的性能指标并与 SLA 性能目标进行比较。

在 EIR 阶段，不保证性能并测量服务传输速率以确保 CIR 是最小带宽。

在丢弃阶段，服务以超调速率生成，预期转发速率不大于承诺信息速率或超额速率（配置时）。

在 CBS（承诺突发大小）阶段，在将流量从 CIR 更改为线路速率时测量性能指标。

在 EBS（超出突发大小）阶段，在将流量从 EIR 更改为线路速率的同时测量性能指标。

服务性能测试

当网络设备负载时，它们必须优先考虑一个流量流量而不是另一个流量流量，以满足为每个流量类别设置的 KPI。由于只有一组 KPI，因此只有一个流量类，网络设备不会执行优先级划分。随着流量的增加，优先级化是必要的，并且可能会出现性能故障。服务性能测试测量 DUT 或被测网络转发多个服务的能力，同时

保持每个服务的 SLA 一致性。服务在 CIR 处生成，其中性能得到保证，并且根据其 SLA 对每个服务的 KPI 值执行通过/未通过评估。

服务性能评估也必须保持中长期，因为网络在较长时间内处于压力下时可能会出现性能下降。服务性能测试旨在为所有服务在完全承诺负载下浸泡网络，并在中长测试时间内测量性能。建议按照 ITU-T M.2110 建议完成本部分测试的时间范围，其中提到 15 分钟，2 小时或 24 小时的间隔，以确定网络可用性。

测量尺度

Y.1564 重点关注服务质量的以下 KPI：

带宽或信息速率 (IR)：这是可用或消耗的数据通信资源的比特率度量，以比特/秒或其倍数表示 (千比特/秒，兆比特/秒等)

帧传输延迟 (FTD)：也称为延迟，这是对帧的传输和接收之间的时间延迟的测量。通常这是往返测量，意味着计算同时测量近端到远端和远端到近端方向。

帧延迟变化 (FDV)：也称为数据包抖动，这是对数据包传递之间的时间延迟变化的测量。当数据包通过网络传输到目的地时，它们通常排队并以突发方式发送到下一跳。随机时刻可能存在优先级，也导致数据包以随机速率发送。因此，以不规则的间隔接收分组。这种抖动的直接后果是对端节点的接收缓冲器施加压力，当存在大的抖动时，缓冲器可能被过度使用或未充分利用。

帧丢失率 (FLR)：通常表示为比率，这是在发送的总包数上丢失的包数量的度量。

帧丢失可能是由于诸如网络拥塞或传输期间的错误等许多问题引起的。

参考 SAC 的帧丢失率：通常表示为通过/失败指示。SAC (服务接受标准) 是网

络运营商 SLA 的一部分，它引用了被测网络路径的 FLR 要求。

可用性 (AVAIL) : 通常表示为被测链路的正常运行时间百分比，例如网络是否通过 5 “9” 99.999% 的正常运行时间。

Permlink
普联优测